

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/015844 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02K 3/52**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/000752

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SPONAR, Heiko [DE/DE]; Bastgartenstrasse 11, 76437 Rastatt (DE). HERP, Juergen [DE/DE]; Am Neuen Weg 13, 77815 Buehl (DE).

(22) Internationales Anmeldeatum:

10. März 2003 (10.03.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:

102 31 596.5 12. Juli 2002 (12.07.2002) DE

Veröffentlicht:

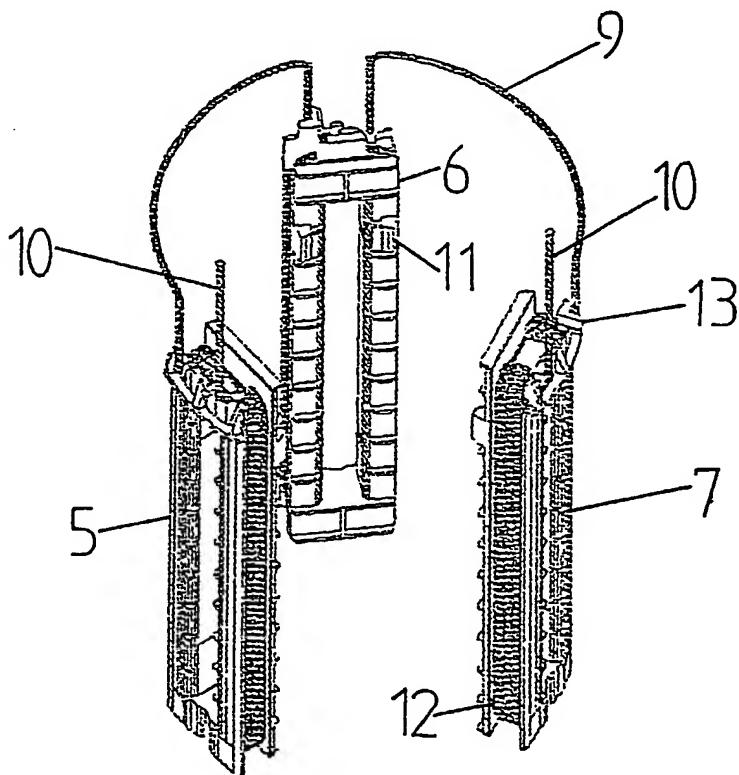
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zwei-Buchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRIC MACHINE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE



(57) Abstract: Disclosed is an electric machine comprising a rotor that is connected to a shaft and a multi-part stator (1) which is provided with a return ring (2) and stator steps (4) that delimit winding grooves (8), coils (9) or coiling parts being disposed within said winding grooves so as to coil around insulating elements (5, 6, 7). The stator (1) comprises several first spooled insulating elements (5, 6, 7) onto which the same first coiling wire (9) is successively spooled and several second spooled insulating elements onto which a second coiling wire is successively spooled.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine elektrische Maschine mit einem mit einer Welle verbundenen Läufer und einem mehrteilig ausgebildeten Stator (1) vorgeschlagen, der einen Rückschlussring (2) und Statorstege (4) aufweist, die Wicklungsnuten (8) begrenzen, innerhalb derer Wicklungen (9) oder Wicklungsteile um Isolierelemente (5, 6, 7) gewickelt angeordnet sind. Der Stator (1) weist mehrere erste bewickelte Isolierelemente (5, 6, 7) auf, die nacheinander mit demselben ersten Wicklungsdräht (9) bewickelt sind, und mehrere zweite bewickelte Isolierelemente, die nacheinander mit demselben zweiten Wicklungsdräht bewickelt sind.

Elektrische Maschine

STAND DER TECHNIK

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine mit einem mit einer Welle verbundenen Läufer und einem mehrteilig ausgebildeten Stator, der einen Rückschlussring und Statorstege aufweist, die Wicklungenuten begrenzen, innerhalb derer Wicklungen oder Wicklungsteile um Isolierelemente gewickelt angeordnet sind.

Es sind bürstenlose Elektromotoren bekannt, bei denen die Wicklungen auf dem Stator angebracht sind. Zu derartigen Elektromotoren zählen sogenannte Asynchron-, Synchron- oder EC-Motoren (EC: electronically commutated). Bei diesen Elektromotoren ist der Stator aus einzelnen Statorblechen schichtweise aufgebaut und die Wicklungen sind um diesen Stator auf Isolierelemente gewickelt. Da an einem Stator mehrere Wicklungen angeordnet sind, existiert für jede einzelne Wicklung ein Anfangs- und ein Enddraht. Da es bei derartigen Elektromotoren mehrere Wicklungen gibt, sind teure und komplexe Verschaltungsgitter notwendig, die die Enddrähte der einzelnen Wicklungen mit den Stromversorgungsleitungen für diese Wicklungen verbinden. Auf diese Weise entstehen unzählige Kontaktierungsstellen, die sowohl in Bezug auf die Fertigungsschritte bei der Herstellung des Elektromotors als auch in Bezug auf die Ausfallhäufigkeit des Elektromotors einen Einfluss haben.

VORTEILE DER ERFINDUNG

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektrische Maschine bereitzustellen, der auf besonders einfache Weise herstellbar ist und bei dem komplexe Verschaltungsgitter für die Wicklungen entfallen können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Danach weist der Stator mehrere erste bewickelte Isolierelemente, die nacheinander mit demselben ersten Wicklungsdräht bewickelt sind, und mehrere zweite Isolierelemente auf, die nacheinander mit demselben zweiten Wicklungsdräht bewickelt sind.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass bei der Verwendung eines Wicklungsdrähts nacheinander bei mehreren als Spulenkörper dienenden Isolierelementen die Anzahl der Wicklungsdrähtenden erheblich reduziert werden kann. Es können beispielsweise bei einem bürstenlosen EC-Elektromotor drei gegeneinander versetzte Wicklungspakete verwendet werden, um das elektromagnetische Drehfeld zu erzeugen. Dazu können am Stator in abwechselnder Reihenfolge zunächst ein Isolierelement des ersten Wicklungspakets, dann das zweite Isolierelement des nächsten Wicklungspakets und schließlich das dritte Isolierelement des dritten Wicklungspakets aufeinanderfolgend angeordnet sein, worauf dann wieder das erste bewickelte Isolierelement des ersten Wicklungspakets und so weiter folgt. Die Isolierelemente des ersten Wicklungspakets sind dann mit demselben ersten Wicklungsdräht fortlaufend bewickelt, so dass im ersten Wicklungspaket nur zwei Enddrähte bestehen.

Der Kern der Erfindung besteht darin, die Enddrähte dadurch zu reduzieren, dass derselbe erste Wicklungsdräht zusammen mit mehreren Isolierelementen verwendet wird. Dadurch entstehen verkettete Spulenkörper in Form der Isolierelemente, die

dann gemeinsam als Wicklungspaket am Stator eingesetzt werden. Beim letzten Isolierelement wird der Enddraht dann aus dem Stator herausgeführt. Der Vorteil der Erfindung besteht in der Minimierung der Wicklungsdrähtenden im Stator. Beispielsweise sind bei drei Wicklungspaketen sechs Wicklungsdrähtenden vorhanden. Je nach Verschaltungsprinzip kann dann auf ein komplexes Verschaltungsgitter völlig verzichtet werden oder das Verschaltungsgitter ist erheblich vereinfacht. Dadurch kann die Motorhöhe des Elektromotors verringert werden. Es existieren weniger Kontaktierungsstellen zwischen Wicklungsdrähten und Verschaltungsgitter, wodurch Leitungsprobleme an den Lötstellen reduziert werden. Schließlich sind erheblich weniger Fertigungsschritte am Elektromotor notwendig, was die Kosten des Elektromotors reduziert.

Die Isolierelemente können als rahmen- oder ringförmige Spulenkörper ausgebildet sein, um die der Wicklungsdräht am Umfang in rinnenartigen Aufnahmen gewickelt ist. Die derartig ausgebildeten Isolierelemente können dann um oder an Statorstegen des Elektromotors oder an Zapfen des Stators aufsteckbar sein. Dazu ist der Stator bevorzugt mehrteilig ausgebildet, wobei ein ringförmiger Rückschlussring den Stator zusammenhält und den Weg für den elektromagnetischen Fluss bildet. Innerhalb oder außerhalb des Rückschlussrings kann ein Zahnring angeordnet sein, so dass jeder Zahn einen Statorsteg bildet. Zwischen den Statorstegen und gegebenenfalls dem Rückschlussring sind Wicklungenuten gebildet, innerhalb derer Wicklungsteile oder die gesamte Wicklung angeordnet sind. Alternativ zum Zahnring können auch Einzelzähne die Statorstege bilden, wobei die Einzelzähne dann am Rückschlussring befestigt sind.

Die Statorstege des Stators sind bevorzugt zu den rahmen- oder ringförmigen Isolierelementen passend ausgebildet, so dass die Isolierelemente mit den Wicklungen formschlüssig an den Statorstegen befestigbar sind. Wenn innerhalb des Rück-

schlussrings ein Zahnring angeordnet ist, können um die zahnförmigen Statorstege die rahmenförmigen Isolierelemente mit der darum angeordneten Wicklung aufgesteckt sein. Auf diese Weise ist eine Wicklungshälfte an einer Seite des zahnförmigen Statorsteges und die andere Wicklungshälfte an der anderen Seite des Statorsteges angeordnet. Die Isolierkörper mit den Wicklungen umgreifen also bei dieser Ausführungsform die Statorstege. Im einfachsten Fall ist dann pro Statorsteg des Zahnringes ein rahmenförmiges Isolierelement aufgesteckt. Beispielsweise sind dann bei drei Wicklungspaketen mit jeweils drei Isolierelementen neun zahnförmige Statorstege am Zahnring vorhanden. Bei diesem Teilungsprinzip am Stator kann jeweils ein einzelnes Isolierelement als Spulenkörper auf den entsprechenden Zahn aufgeschoben werden, und die Wicklungsenden jedes Wicklungspakets werden dann über ein einfaches Verschaltungsgitter mit den Stromzuführungen verschaltet.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist der mehrteilige Stator des Elektromotors als hohlzylindrischer Rückschlussring ausgebildet, und ein konzentrisch dazu angeordneter Zahnring ist innerhalb des Rückschlussrings angeordnet. Mehrere mit einem Wicklungsdräht versehene Isolierelemente sind dann an dem innen angeordneten Zahnring befestigt. Der Zahnring bildet einen einteiligen Statorteil und wird mit den daran befestigten Isolierelementen am Rückschlussring festgelegt. Die Isolierelemente können an einer Seite Rastnasen aufweisen, um an einem der Zähne, an den Statorstegen oder am Stator des Elektromotors befestigbar zu sein.

Bei dem Herstellungsverfahren des Stators für den Elektromotor wird der Wicklungsdräht um ein erstes Isolierelement im oder gegen den Uhrzeigersinn gewickelt, und der erste Wicklungsdräht wird anschließend im gleichen Wicklungssinn um das folgende Isolierelement gewickelt. Dieses Wicklungsverfahren wird so lange fortgeführt, bis sämtliche Isolierelemente des Wicklungspakets mit dem ersten Wicklungsdräht bewickelt sind.

Dazu werden mehrere der Isolierelemente so in einer Wickelmaschine angeordnet, dass diese nacheinander die Isolierelemente bewickeln kann, bis ein Wicklungspaket fertig ist. Danach wird dann das zweite Wicklungspaket mit einem zweiten Wicklungsdräht vollständig bewickelt und so weiter. Die auf diese Weise verschalteten, als Spulenkörper dienenden Isolierelemente werden nach dem Bewickeln auf die Statorstege bzw. Statorzähne gesteckt, und der Stator wird zusammengebaut. Dabei kann ein Zahnring mit den aufgesteckten Isolierelementen und der daran angeordneten Wicklung in einen Rückschlussring eingeschoben und dort befestigt werden. Nun können die Wicklungsdrähten durch ein einfaches Verschaltungsgitter miteinander bzw. mit den Stromanschlüssen verbunden werden. Auf diese Weise kann ein in der Höhe kleinbauender Elektromotor hergestellt werden, da komplizierte Verschaltungsgitter entfallen und die Wicklungen innerhalb von Wicklungsnoten im Stator angeordnet sind.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf bürstenlose Elektromotoren wie Asynchron-, Synchron- oder EC-Motoren. Da erfindungsgemäß ein besonderer Aufbau des Stators beschrieben ist, lässt sich die Erfindung aber auch mit Wechselstrom- und Gleichstrommotoren verwenden, soweit dabei eine Statorwicklung vorgesehen ist.

ZEICHNUNG

Die Erfindung wird im Folgenden in Zusammenhang mit mehreren Ausführungsformen des Elektromotors näher beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung,

Figur 1 eine Ansicht eines ersten Wicklungspakets mit drei Isolierelementen und der erfindungsgemäß vorgesehenen Wicklung,

Figur 2 eine Ansicht des erfindungsgemäßen Stators mit dem auf die Statorstege aufgesetzten Wicklungspaket gemäß Figur 1,

Figur 3 eine Querschnittsansicht durch zwei mögliche Stator-Aufbauarten,

Figur 4 die Anordnung von drei Isolierelementen, wie diese beim Bewickeln in einer Wickelmaschine angeordnet sind, und

Figur 5 eine Draufsicht auf die Wicklungsdrähtenden und die Wicklungen auf den jeweiligen Isolierelementen eines ersten Wicklungspakets.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Der Stator 1 der elektrischen Maschine, wobei es sich um einen Elektromotor oder einen Generator handeln kann, weist einen Rückschlussring 2 auf, der bei der gezeigten Ausführungsform den Stator 1 an dessen äußerer Seite begrenzt. Innerhalb des Rückschlussrings 2 ist ein Zahnring 3 vorgesehen, dessen Zähne Statorstege 4 bilden. Um die Statorstege 4 sind drei Isolierelemente 5, 6, 7 angeordnet, die zusammen ein erstes Wicklungspaket bilden.

Zwischen dem außen liegenden Rückschlussring 2 des Stators 1 und den bei dieser Ausführungsform vorhandenen neun Statorstegen 4 sind Wicklungenuten 8 angeordnet, in denen jeweils die um die Isolierelemente 5, 6, 7 gewickelten Wicklungsdrähte ihren Platz finden. Der Stator 1, der Rückschlussring 2 sowie der Zahnring 3 können in herkömmlicher Weise aus Statorblechpaketen schichtförmig aufgebaut sein.

Wie in Figur 1 gut zu erkennen ist, sind die drei Isolierelemente 5, 6, 7 des ersten Wicklungspakets mit dem Wicklungsdräht 9 von innen nach außen gesehen, gleichsinnig und beispielsweise gegen den Uhrzeigersinn bewickelt. Ausgehend vom Wicklungsdrähtende 10 ist die Wicklung mehrfach um das

erste Isolierelement 5 herumgeführt und wird dann ohne Unterbrechung hin zum zweiten Isolierelement 6 geführt, wo der Wicklungsdräht 9, von innen gesehen, im gleichen Wicklungssinn um das Isolierelement 6 herumgeführt ist. Danach wird der Wicklungsdräht 9 zum dritten Isolierelement 7 des ersten Wicklungspakets geführt und dort ebenfalls gleichsinnig gewickelt. Die Isolierelemente sind rahmenförmig ausgeführt, wobei innen eine Ausnehmung vorhanden ist, die formschlüssig zu den Statorstegen 4 des Zahnringes 3 passt. Rastnasen 11 sind an den Isolierelementen 5, 6, 7 angeordnet, um diese am Stator 1 im eingebauten Zustand festzulegen. Die Isolierelemente 5, 6, 7 weisen an deren Umfang rinnenartige Aufnahmen 12 für den Wicklungsdräht 9 auf, so dass dieser im gewickelten Zustand in seiner Position gehalten wird. Außerdem weisen die Isolierelemente 5, 6, 7 Drahtführungselemente 13 auf, die den Wicklungsdräht 9 in der vorgesehenen Richtung zum nächsten Isolierelement 6 oder 7 weiterführen.

In Figur 3 sind zwei Ausführungsformen für den erfindungsgemäßen Stator in einer Querschnittsdarstellung gezeigt. In der linken Darstellung ist der Stator 1 mit dem Zahnring 3 und den durch die Zähne des Zahnringes 3 gebildeten Statorstegen 4 gezeigt, wie diese die Wicklungsnoten 8 ausbilden. Der Zahnring 3 ist konzentrisch innerhalb des Rückschlussrings 2 angeordnet. In der rechten Darstellung der Figur 3 ist eine alternative Ausführungsform des Stators 1 mit einzelnen Zähnen 14 dargestellt. Die einzelnen Zähne 14 sind innerhalb des Rückschlussrings 2 befestigt, so dass ebenfalls Wicklungsnoten 8 zwischen den Zähnen 14 entstehen, so dass Wicklungen oder Wicklungsteile jeweils in diesen Wicklungsnoten 8 angeordnet sind. Die Isolierelemente 5, 6, 7 werden um die Zähne 14 angeordnet und beim Zusammenbau des Stators 1 insgesamt in den Rückschlussring 2 entlang dessen Längsachse eingeschoben.

In Figur 4 sind die bewickelten Isolierelemente 5, 6, 7 gezeigt, wie diese in eine Wickelmaschine eingesetzt werden. Dadurch kann die Wickelmaschine im Wickelsinn den einteiligen Wicklungsdräht 9 um alle drei Isolierelemente 5, 6, 7 des ersten Wicklungspakets gleichzeitig wickeln. Erst am Ende des Wickelvorgangs wird der Wicklungsdräht 9 abgetrennt, und die Wickelmaschine wickelt dann die Isolierelemente für das nächste Wicklungspaket und so weiter.

In Figur 5 ist schließlich noch eine Draufsicht auf die auf den Isolierelementen 5, 6, 7 angeordnete Wicklung gezeigt. Wenn das Wicklungspaket entsprechend dieser Darstellung in der Wickelmaschine bewickelt ist, kann es im folgenden Zusammenbauverfahren sehr einfach auf die Statorstege 4, 14 des Stators 1 aufgesetzt werden und dann innerhalb des Rückschlussrings 2 zusammen mit dem Zahnring 3 eingeführt werden. Wie in der Figur 5 ersichtlich ist, lässt sich bei diesem Wicklungsverfahren die ordnungsgemäße Bewicklung des Stators 1 sehr einfach nachweisen. Eine Zerstörung des Wicklungsdrähts 9 lässt sich insbesondere an den Übergängen zwischen den Isolierelementen 5, 6, 7 durch eine Sichtkontrolle leicht erkennen.

Um den Stator 1 komplett fertig zu stellen, werden in den in Figur 2 dargestellten Stator 1 nacheinander die Isolierelemente 5, 6, 7 des ersten Wicklungspakets und um jeweils einen Statorsteg 4 nach rechts versetzt die drei Isolierelemente des zweiten Wicklungspakets und schließlich um jeweils einen Statorsteg 4 versetzt die drei Isolierelemente des dritten Wicklungspakets auf den Zahnring 3 aufgesetzt. Danach werden die bewickelten Isolierelemente 5, 6, 7 u.a. insgesamt mit dem Zahnring 3 in den Rückschlussring 2 eingeschoben und dort befestigt.

Der auf diese Weise aufgebaute Stator 1 hat eine sehr geringe Anzahl von Wicklungsdrähtenden 10 und kann deswegen und wegen

der erfindungsgemäßen Anordnung der Isolierelemente 5, 6, 7
sehr kompakt aufgebaut werden.

Ansprüche

1. Elektrische Maschine mit einem mit einer Welle verbundenen Läufer und einem mehrteilig ausgebildeten Stator (1), der einen Rückschlussring (2) und Statorstege (4, 14) aufweist, die Wicklungenuten (8) begrenzen, innerhalb derer Wicklungen (9) oder Wicklungsteile um Isolierelemente (5, 6, 7) gewickelt angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (1) mehrere erste bewickelte Isolierelemente (5, 6, 7) aufweist, die nacheinander mit demselben ersten Wicklungsdrat (9) bewickelt sind, und mehrere zweite bewickelte Isolierelemente aufweist, die nacheinander mit demselben zweiten Wicklungsdrat bewickelt sind.
2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierelemente (5, 6, 7) rahmen- oder ringförmige Spulenkörper sind, die um oder an Statorstegen (4) bzw. an Zähnen (14) des Stators (1) aufsteckbar sind.
3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Statorstege (4, 14) des Stators (1) zu den rahmen- oder ringförmigen Isolierelementen (5, 6, 7) passend ausgebildet sind, so dass die Isolierelemente (5, 6, 7) mit den Wicklungen (9) formschlüssig an den Statorstegen (4, 14) befestigbar sind.

4. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mehrteilige Stator (1) einen hohlzylindrischen Rückschlussring (2) und einen konzentrisch dazu angeordneten Zahnring (3) aufweist, dessen Zähne (14) die Statorstege bilden, an denen die Isolierelemente (5, 6, 7) befestigbar sind.

5. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere mit Wicklungsdräht (9) versehene Isolierelemente (5, 6, 7) an einem Statorteil (3) befestigbar sind und dass das Statorteil (3) mit den daran befestigten Isolierelementen (5, 6, 7) mit dem Rückschlussring (2) verbindbar ist.

6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierelemente (5, 6, 7) am Umfang rinnenartige Aufnahmen (12) für die Wicklungsdrähte (9) aufweisen.

7. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierelemente (5, 6, 7) an einer Seite Rastnasen (11) aufweisen, um am Stator (1) des Elektromotors befestigbar zu sein.

8. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wicklungsdräht (9) um ein Isolierelement (5) im oder gegen den Uhrzeigersinn gewickelt ist und anschließend im gleichen Wicklungssinn um das folgende Isolierelement (6, 7) gewickelt ist.

9. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor als bürstenloser Asynchron-, Synchron- oder EC-Motor ausgebildet ist.

10. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungsdrähtenden (10) der von der gemeinsam mit einem Wicklungsdräht (9) umwickelten Isolierelemente (5, 6, 7) durch ein oder mehrere Verschaltungsgitter elektrisch leitend mit Stromversorgungsleitungen verbunden sind.

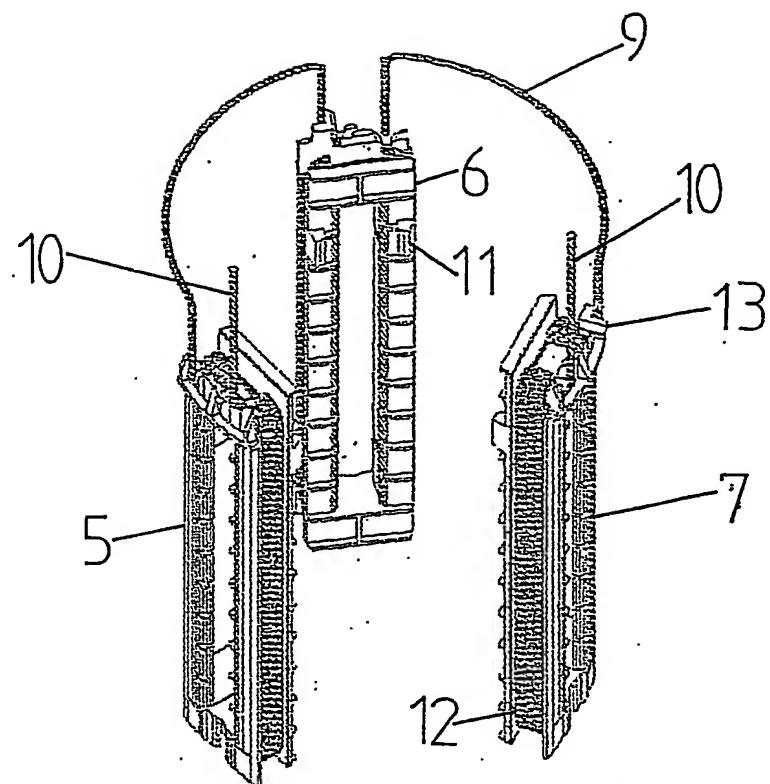


Fig. 1

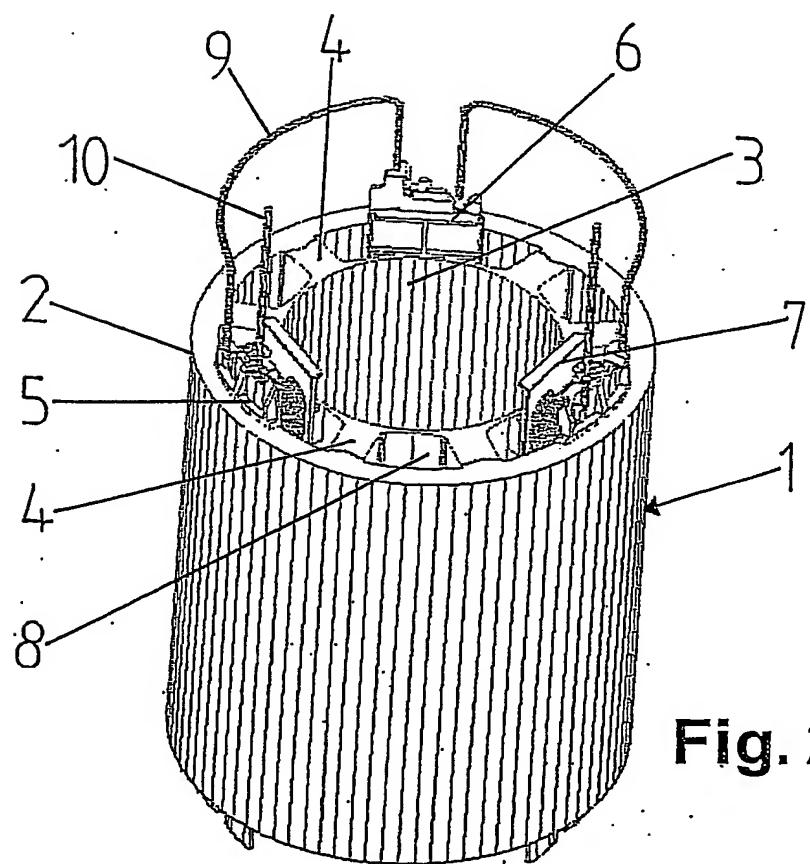


Fig. 2

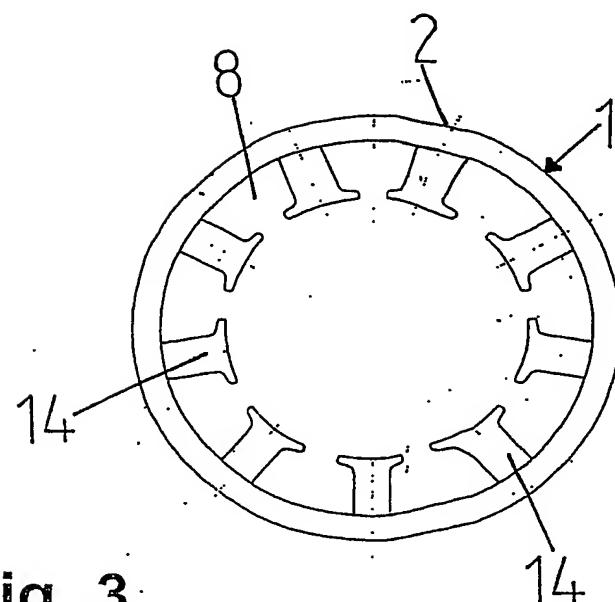
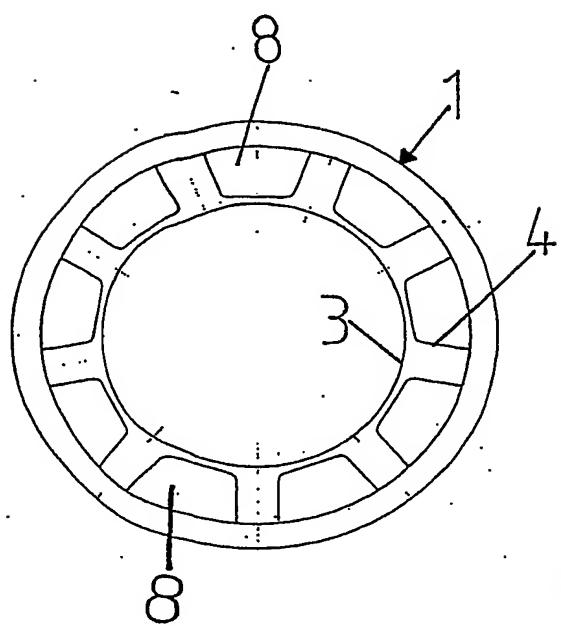


Fig. 3

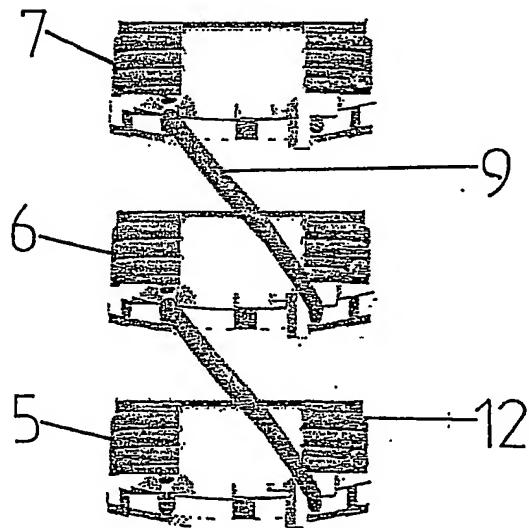
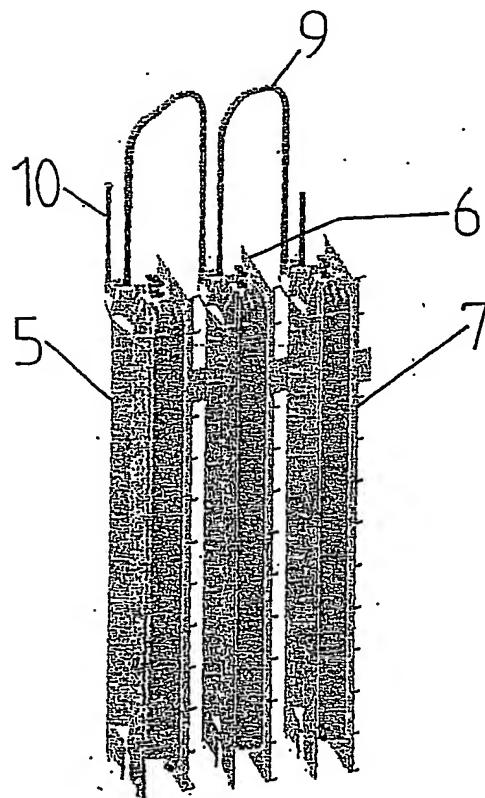


Fig. 4

Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat...ation No
PCT/DE 00/0752A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K3/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC-

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 May 2002 (2002-05-03) & JP 2002 034210 A (HITACHI LTD), 31 January 2002 (2002-01-31) abstract; figures 5,10-15 ---	1,2,4,5, 8
Y	WO 02 47240 A (SEKI YASUTAKE ;UEDA TAKEMI (JP); ISHIDA YASUHIRO (JP); MORITA KAZU) 13 June 2002 (2002-06-13) abstract; figures 1-3,5,12-15,18-21 ---	1-10 1-3,7-10
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22 December 1999 (1999-12-22) & JP 11 252844 A (SHINKO ELECTRIC CO LTD), 17 September 1999 (1999-09-17) abstract; figures 1,5 ---	4-6 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 July 2003

Date of mailing of the international search report

06/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

von Rauch, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat
ation No
PCT/DE 00/0752

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 069671 A (TOSHIBA CORP), 9 March 1999 (1999-03-09) abstract; figures 1,2,3,4A-4E,6-8,9,15 ----	1,2,4,5, 7-10
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 03, 3 April 2002 (2002-04-03) & JP 2001 327109 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 22 November 2001 (2001-11-22) abstract; figures 1-5 ----	1-5,10
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 05, 12 May 2003 (2003-05-12) & JP 2003 009480 A (ASMO CO LTD), 10 January 2003 (2003-01-10) abstract; figures 1-4 ----	1-5,10
A,P	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 05, 12 May 2003 (2003-05-12) & JP 2003 009480 A (ASMO CO LTD), 10 January 2003 (2003-01-10) abstract; figures 1-4 ----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE 00/0752

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 2002034210	A 31-01-2002	NONE		
WO 0247240	A 13-06-2002	JP 2002176753 A 21-06-2002	AU 2410402 A 18-06-2002	WO 0247240 A1 13-06-2002
JP 11252844	0 A	NONE		
JP 11069671	0 A	NONE		
JP 2001327109	A 22-11-2001	NONE		
JP 2003009480	A 10-01-2003	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Recherchenbericht
PCT/DE 00752

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K3/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3. Mai 2002 (2002-05-03) & JP 2002 034210 A (HITACHI LTD), 31. Januar 2002 (2002-01-31) Zusammenfassung; Abbildungen 5,10-15 ---	1,2,4,5, 8
Y	WO 02 47240 A (SEKI YASUTAKE ;UEDA TAKEMI (JP); ISHIDA YASUHIRO (JP); MORITA KAZU) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3,5,12-15,18-21 ---	1-10
Y	---	1-3,7-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

9. Juli 2003

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

06/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

von Rauch, E

INTERNATIONALER FORSCHENBERICHT

Internationale Anzeichen

PCT/DE 0000752

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22. Dezember 1999 (1999-12-22) & JP 11 252844 A (SHINKO ELECTRIC CO LTD), 17. September 1999 (1999-09-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1,5 ----	4-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 069671 A (TOSHIBA CORP), 9. März 1999 (1999-03-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,3,4A-4E,6-8,9,15 ----	1,2,4,5, 7-10
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 03, 3. April 2002 (2002-04-03) & JP 2001 327109 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 22. November 2001 (2001-11-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 ----	1-5,10
A,P	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 05, 12. Mai 2003 (2003-05-12) & JP 2003 009480 A (ASMO CO LTD), 10. Januar 2003 (2003-01-10) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internatio

Vereinigte Staaten

PCT/DE 03 00752

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002034210 A	31-01-2002	KEINE	
WO 0247240 A	13-06-2002	JP 2002176753 A AU 2410402 A WO 0247240 A1	21-06-2002 18-06-2002 13-06-2002
JP 11252844 0 A		KEINE	
JP 11069671 0 A		KEINE	
JP 2001327109 A	22-11-2001	KEINE	
JP 2003009480 A	10-01-2003	KEINE	